

# **ANALISA KINERJA JALAN DENGAN TITIK KONFLIK**

**(Study Kasus : Jl. Diponegoro)**

## **TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Ujian Sarjana**

**Oleh :**

**SAMUEL FERNANDO SIRAIT  
04.811.0018**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
M E D A N  
2 0 1 0**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
  2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
  3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
- Access From (repository.uma.ac.id)28/8/23

# ANALISA KINERJA JALAN DENGAN TITIK KONFLIK (Study Kasus: Jl. Diponegoro)

## TUGAS AKHIR

Oleh :

**SAMUEL FERNANDO SIRAIT**  
**04.811.0018**



Disetujui :

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

  
**(Ir. H. Edy Hermanto, MT)**

  
**(Ir. Kamaluddin Lubis, MT)**

**MENGETAHUI :**

**Dekan**

**Ketua Jurusan**

  
**(Ir. Hj. Haniza AS, MT)**

  
**(Ir. H. Edy Hermanto, MT)**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Tanggal Lulus : 17 April 2010

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)28/8/23

## **ANALISA KINERJA JALAN DENGAN TITIK KONFLIK** *(Study Kasus : Jl Diponegoro)*

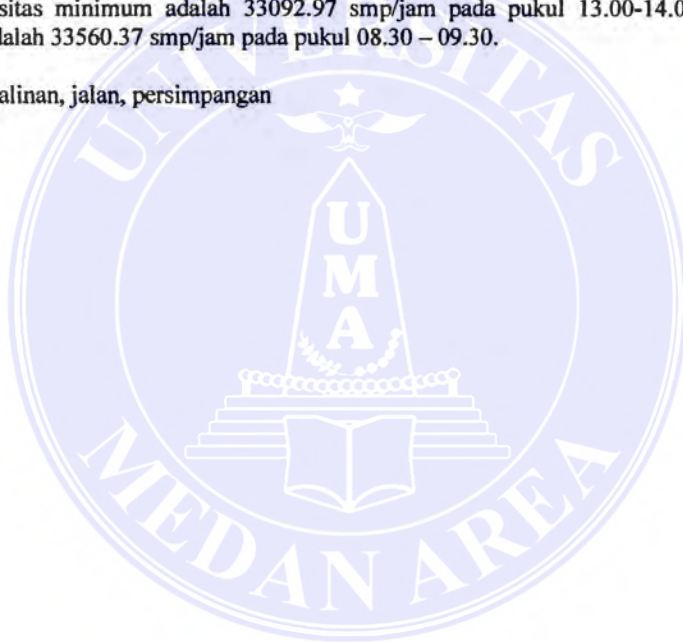
### **ABSTRAK**

Analisa kinerja jalan dengan Titik Konflik (Jalanan) dapat diartikan sebagai perkiraan jumlah arus lalu lintas yang bersamaan yang dapat ditampung atau dilayani oleh suatu ruas jalan yang ada untuk suatu periode waktu tertentu.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui hasil-hasil yang diperoleh yaitu: kapasitas, tundaan berdasarkan data lapangan dengan metode MKJI 1997.

Dari hasil penelitian yang dilaksanakan di ruas Jalan Diponegoro dapat dilihat bahwa jumlah kendaraan yang melakukan Titik Konflik: kendaraan ringan 14836 unit, kendaraan berat 56 unit, sepeda motor 10979 unit, sedangkan kendaraan yang tidak melakukan Titik Konflik: kendaraan ringan 1048 unit, kendaraan berat 8 unit sepeda motor 732 unit, dimana kecepatan arus bebas di ruas = 33.8 km / jam, kecepatan arus bebas di Titik Konflik adalah 27.19 km/jam, sedangkan kecepatan rata – rata arus bebas diambil dari teori probabilitas persentase 85% adalah 53.76 km/jam.  $V_o$  rata-rata adalah 30.28 km / jam, Faktor DS rata-rata adalah 0.898, Tundaan minimum adalah 7.73 pada jam 16.00 – 17.00, Tundaan maksimum adalah 10.170 pada jam 07.30-08.30. kapasitas minimum adalah 33092.97 smp/jam pada pukul 13.00-14.00, dan kapasitas maksimum adalah 33560.37 smp/jam pada pukul 08.30 – 09.30.

Kata kunci : jalanan, jalan, persimpangan



## ABSTRACT

Analyse the performance walke with the Conflict Dot can be interpreted as estimate of [is amount of traffic current braiding able to be accomodated or served by a [n existing road;street current to an certain time period.

Intention of this research that is to know result of result obtained that is: capacities, of pursuant to field data with the method MKJI 1997. From research result executed [in] joint streets visible Diponegoro that amount of vehicle doing/conducting Conflict Dot: light vehicle 14836 unit, heavy vehicle 56 unit, motorbike 10979 unit, while vehicle which [do] not [do/conduct] the Conflict Dot: light vehicle 1048 unit, heavy vehicle 8 motorbike unit 732 unit, where free current speed internode = 33.8 km / [hour/clock], free current speed in Conflict Dot 27.19 km / [hour/clock], while speed flatten - flatten the taken away from by free current [of] theory of percentage probability 85% [is] 53.76 km / jam. Vo mean is 30.28 km / [hour/clock], Factor DS flatten the - flattening [is] 0.898, Tundaan Minimum is 7.73 at 16.00 - 17.00, Maximum is 10.170 at 07.30-08.30. minimum capacities is 33092.97 smp / hour/clock] at 13.00-14.00, and maximum capacities is 33560.37 smp / [hour/clock] at 08.30 - 09.30.

Keyword : braid, walke, intersection





## KATA PENGANTAR

Dengan rasa syukur yang dalam, penulis memanjatkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya sehingga penulisan tugas akhir ini dapat selesai dengan baik.

Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat akademik yang harus dipenuhi untuk dapat menyelesaikan program sarjana lengkap pada Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis. Maka dengan rendah hati sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat konstruktif dari staf pengajar dan rekan – rekan mahasiswa serta kalangan praktisi lainnya.

Dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini penulis banyak sekali menerima bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dalam kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Yayasan Pendidikan Haji Agus Salim Universitas Medan Area.
2. Bapak Prof. Dr. A. Yakub Matondang, MA selaku Rektor Universitas Medan Area.
3. Ibu Ir. Hj. Haniza AS, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Bapak Ir. H. Edy Hermanto, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan juga Pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu memberikan saran dan bimbingan penulis selama penyelesaian tugas akhir ini.
5. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis, MT selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu memberikan saran dan bimbingan penulis selama penyelesaian tugas akhir ini.
6. Seluruh Staff dan Dosen Fakultas Teknik khususnya Dosen Teknik Sipil Universitas Medan Area yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama kuliah dan kepada seluruh Staf Fakultas Teknik, terimakasih atas bantuannya kepada penulis.

7. Abang dan adek penulis yang tersayang, Liberti SP Sirait, Amd dan Amelia P. Sirait, SE yang selalu memberikan motivasi dan doa untuk kesuksesan penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.
8. Yang tercinta Lydwina Br. Sinaga, AMKeb, yagn telah memberikan dorongan untuk tetap sabar dan tabah walau banyak kendala-kendala penulis jumpai di lapangan untuk menyelesaikan tugas akhir.
9. Terkhususnya kedua orang tuaku tersayang, ayahanda Ir. S. Sirait dan ibunda KM Br. Hutapea, S.Pd, terima kasih sampai akhir hayat karena telah merawat, melindungi, mengasihi dan menyayangi serta membimbingku selalu. Tidak ada kata-kata yang mampu mengungkapkan rasa terima kasih penulis atas segala yang telah diberikan selama ini. Terima kasih, semoga ayah dan ibu selalu diberikan kesehatan, umur yang panjang, murah rezeki, dan selalu dilindungi oleh Tuhan.

Penulis sadar akan kelemahan dan kekurangan yang ada dalam skripsi ini. penulis berharap kepada pembaca agar kiranya senantiasa memberikan kritik dan saran yang membangun, guna kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak, semoga penulisan ini dapat bermanfaat dan menambah perbendaharaan pengetahuan bagi kita semua.

Penulis

**(Samuel F. Sirait)**  
**NPM : 04 811 0018**



## DAFTAR ISI

Halaman

### LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR NOTASI .....	x

<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Permasalahan .....	2
1.3. Maksud dan Tujuan .....	3
1.4. Ruang Lingkup Permasalahan .....	3
1.5. Metodologi .....	4
1.6. Lokasi Penelitian .....	4
1.7. Sistematika Penulisan .....	5

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Arus Lalu Lintas .....	7
2.2 Pemilihan Rute.....	7
2.3 Titik Konflik (Jalinan) .....	8
2.3.1. Konfigurasi Titik Konflik.....	9
2.3.2. Pembatasan Parameter Bagian Jalinan Tunggal.....	12
2.3.3 Kriteria Tingkat Pelayanan.....	15

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)28/8/23

2.3.4. Tingkat Pelayanan Berdasarkan Kecepatan Dalam Kota 17

Document Accepted 28/8/23

2.4. Jenis Jenis jalinan.....	18
2.4.1. Parameter Geometrik Bagian Jalan .....	24
2.4.2 Kapasitas Dasar Jalinan.....	25
2.4.3 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( $F_{CS}$ ) .....	25
2.4.5 Kapasitas Jalinan.....	26
2.5 Perilaku Lalu Lintas.....	27
2.5.1. Derajat Kejenuhan .....	27
2.5.2. Kecepatan Tempuh Bagian Jalinan Tunggal.....	27
2.5.3. Waktu Tempuh Bagian Jalinan Tunggal.....	28

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Prosedur Kerja Studi.....	29
3.2 Survey Pendahuluan.....	30
3.3 Pemilihan Lokasi.....	31
3.4 Peralatan yang Digunakan.....	31
3.5 Variabel yang Ditinjau.....	32
3.5.1 Volume Lalu Lintas.....	32
3.5.2 Waktu Tempuh.....	32
3.6 Pengumpulan Data.....	33
3.7 Variabel yang Diukur.....	34
3.8 Penggolongan Kelompok Jenis Kendaraan.....	34

### **BAB IV PENYAJIAN DAN ANALISA DATA**

4.1 Data Geometrik.....	36
4.2 Data Pengukuran Kecepatan Arus Bebas Di Ruas.....	37
4.3 Data komposisi Kendaraan.....	41



4.4	Data Waktu Tempuh Kendaraan .....	41
4.5	Data Volume Lalu Lintas .....	42
4.6	Data Titik Konflik.....	43
4.7	Analisa Dan Pembahasan.....	44
4.7.1	Perhitungan Arus Lalu Lintas .....	44
4.7.2	Perhitungan Kapasitas Lalu Lintas .....	45
4.7.3	Perhitungan Perilaku Lalu Lintas .....	47
4.8	Analisa Kinerja Simpang .....	49
4.8.1	Analisa Waktu Tundaan .....	49
4.8.2	Analisa Waktu Tundaan.....	50
4.8.3	Analisa Derajat Kejenuhan.....	50
4.8.4	Analisa Tingkat Pelayanan.....	51
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1	Kesimpulan .....	52
5.2	Saran.....	53

## DAFTAR PUSTAKA

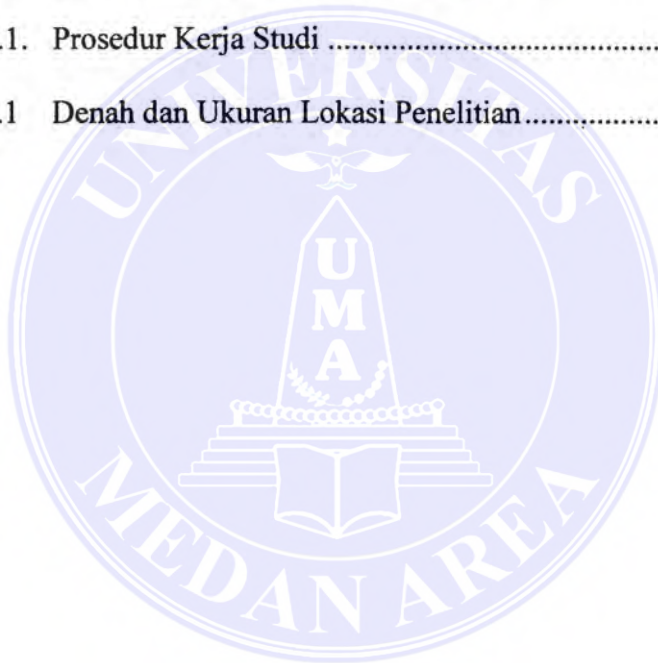
## LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

No	Nama	halaman
1. Tabel 2.1	Pembatasan Parameter Daerah Titik Konflik.....	14
2. Tabel 2.2	Kriteria Tingkat Pelayanan.....	17
3. Tabel 2.3	Kriteria Tingkat Pelayanan Pada Jalan Arteri .....	18
4. Tabel 2.4	Perhitungan Arus Menjalين Pada Bundaran .....	23
5. Tabel 2.5	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota.....	25
6. Tabel 2.6	Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan tak bermotor .....	26
7. Tabel 2.7	Tipe Variabel dan Data Masukan.....	27
8. Tabel 4.1	Data Kecepatan Waktu Tempuh Arus Bebas .....	38
9. Tabel 4.2	Perhitungan Statistik Untuk Penentuan Kecepatan Arus Bebas .....	40
10. Tabel 4.3	Komposisi Kendaraan Yang Lintas Sepanjang Jalan Diponegoro Selama Pengamatan 6 jam.....	41

## DAFTAR GAMBAR

No	Nama	halaman
1.	Gambar 2.1. Denah Lokasi Penelitian.....	5
2.	Gambar 2.1 Titik Konflik Area Tipe A. ....	9
3.	Gambar2.2 Titik Konflik Area Type B.....	11
4.	Gambar 2.3 Titik Konflik Area Type C.....	12
5.	Gambar 2.4 Contoh Arus Lalu Lintas yang Terjadi.....	22
6.	Gambar 3.1. Prosedur Kerja Studi.....	29
7.	Gambar 4.1 Denah dan Ukuran Lokasi Penelitian.....	36





# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jalan raya merupakan suatu sarana yang melayani lalu lintas dan angkutan orang dan barang. Di perkotaan jalan raya sudah digunakan untuk aneka ragam kegiatan dengan bermacam-macam tujuan yang semuanya erat kaitannya dengan sosial ekonomi.

Kemacetan dan tundaan di perkotaan merupakan masalah yang sangat kritis yang banyak dihadapi di kota-kota besar berkembang, Permasalahan ini di sebabkan oleh beberapa faktor, seperti: urbanisasi, pertumbuhan penduduk yang sangat pesat, laju pertumbuhan ekonomi dan pertumbuhan lalu-lintas yang tinggi. Di Indonesia masalah kemacetan ini timbul di beberapa kota besar seperti Jakarta, Surabaya, Bandung, Medan.

Kota Medan sebagai ibu kota Propinsi Sumatera Utara memiliki ciri jaringan jalan sistim radial dimana terlihat bahwa jalan-jalan utama cenderung menuju pusat kota. Kota ini merupakan pusat berbagai kegiatan fungsional seperti perdagangan, industri, pendidikan, pemerintahan, sosial, pariwisata maupun kegiatan transportasi dan angkutan.

Kegiatan tersebut umumnya terpusat di daerah inti kota karena adanya kemudahan dari daerah sekitar kota menuju inti kota atau sebaliknya. Dalam hal ini pada ruas jalan Diponegoro banyak dijumpai simpang sehingga persoalan lalu lintas tersebut ditemukan jalinan yang mengakibatkan kemacetan dan waktu tempuh bertambah, sehingga mempengaruhi terhadap tingkat pelayanan jalan.

Oleh sebab itu diperlukan suatu sistem pengendalian dan pengelolaan lalu lintas. Pengendalian lalu lintas ini berhubungan dengan masalah pergerakan manusia dan pergerakan kendaraan dimana keamanan dan efisien adalah tujuan utama pengendalian. Tujuan dari pada pengendalian lalu lintas itu bukanlah untuk mengurangi kepentingan atau membatasi pergerakan lalu lintas di jalan raya, tetapi untuk memastikan pergerakan lalu lintas itu akan bergerak lancar, aman dan nyaman bagi yang berkendara maupun yang pejalan kaki. Parameter pengukuran pengendalian lalu lintas itu didapat dari hubungan volume, kepadatan lalu lintas di jalan raya.

## 1.2 Permasalahan

Pertumbuhan penduduk serta meningkatnya kesejahteraan hidup mendorong naiknya tingkat kepemilikan kendaraan. Agar tidak menimbulkan kemacetan, pertumbuhan ini haruslah sejalan dengan peningkatan jalan, sehingga keamanan dan kenyamanan serta efisien dalam berlalulintas dapat terlaksana. Untuk mencapai rasa aman dan nyaman tersebut perlu mendapat perhatian khusus dari perencanaan jalan karena akan menyangkut kualitas dan kuantitas pelayanan dari sistim jaringan secara luas.

Dengan bertambahnya pusat aktifitas di pusat kota akan mengakibatkan peningkatan volume lalu lintas, yang nantinya menimbulkan masalah kemacetan, dalam hal ini ruas Jalan Diponegoro merupakan jalan penghubung banyak dijumpai kendaraan yang melakukan jalinan.

Permasalahan lain yang timbul di ruas jalan Diponegoro ini terdapat,

Plaza, BII, perkantoran, tempat ibadah. Kendaraan yang keluar masuk dari

UNIVERSITAS MEDAN AREA  
persimpangan di sepanjang Jalan Diponegoro merupakan salah satu faktor



penyebab terjadinya kemacetan dan akibat dari banyaknya kendaraan yang melakukan jalinan akan berpengaruh terhadap kecepatan dan waktu tempuh.

Dalam hal ini penulis mencoba menganalisa ruas jalan Diponegoro dalam menampung lalu lintas sehingga hal ini merupakan dasar pemikiran di dalam menulis skripsi ini.

### **1.3 Maksud dan Tujuan**

Adapun maksud dari penelitian ini adalah untuk memahami metode yang digunakan dalam menganalisa bagian jalinan tunggal pada ruas jalan yang ditinjau dan tujuannya adalah untuk mengetahui kapasitas aktual, tundaan dan tingkat pelayanan dengan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI'97) berdasarkan data aktual di lapangan dan tujuan utama untuk memperlancar pergerakan arus lalu lintas.

### **1.4 Ruang Lingkup Pembahasan**

Karena masalah transportasi jalan perkotaan begitu luas dan kompleks, perlu diadakan pembatas-pembatasan ruang lingkup pembahasan agar study ini memiliki sasaran yang tepat dan relevan dengan judul tugas akhir ini

Dalam tulisan ini yang dibahas adalah:

- a. Perhitungan volume lalu lintas meliputi: Kendaraan ringan(LV), Sepeda motor (MC), Kendaraan tak bermotor (UM).
- b. Perhitungan derajat kejenuhan,waktu tempuh dan kecepatan rata-rata

Pembahasan ini hanya untuk lalu lintas pada saat diadakan penelitian di lokasi Jalan Diponegoro Medan.



## 1.5 Metodologi

Metodologi yang dimaksud adalah cara untuk mendapatkan data yang akurat yang dapat mendukung penelitian yaitu:

### 1.4.1 Study lapangan

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini untuk mendapatkan data lalu lintas sebagai berikut:

#### a. Pengukuran geometrik jalan raya

Data-data geometrik dan marka jalan raya dilakukan dengan cara pengukuran manual. Data-data yang diukur adalah: panjang jalinan, lebar jalinan dan lebar masuk

#### b. Pengumpulan data lalu lintas

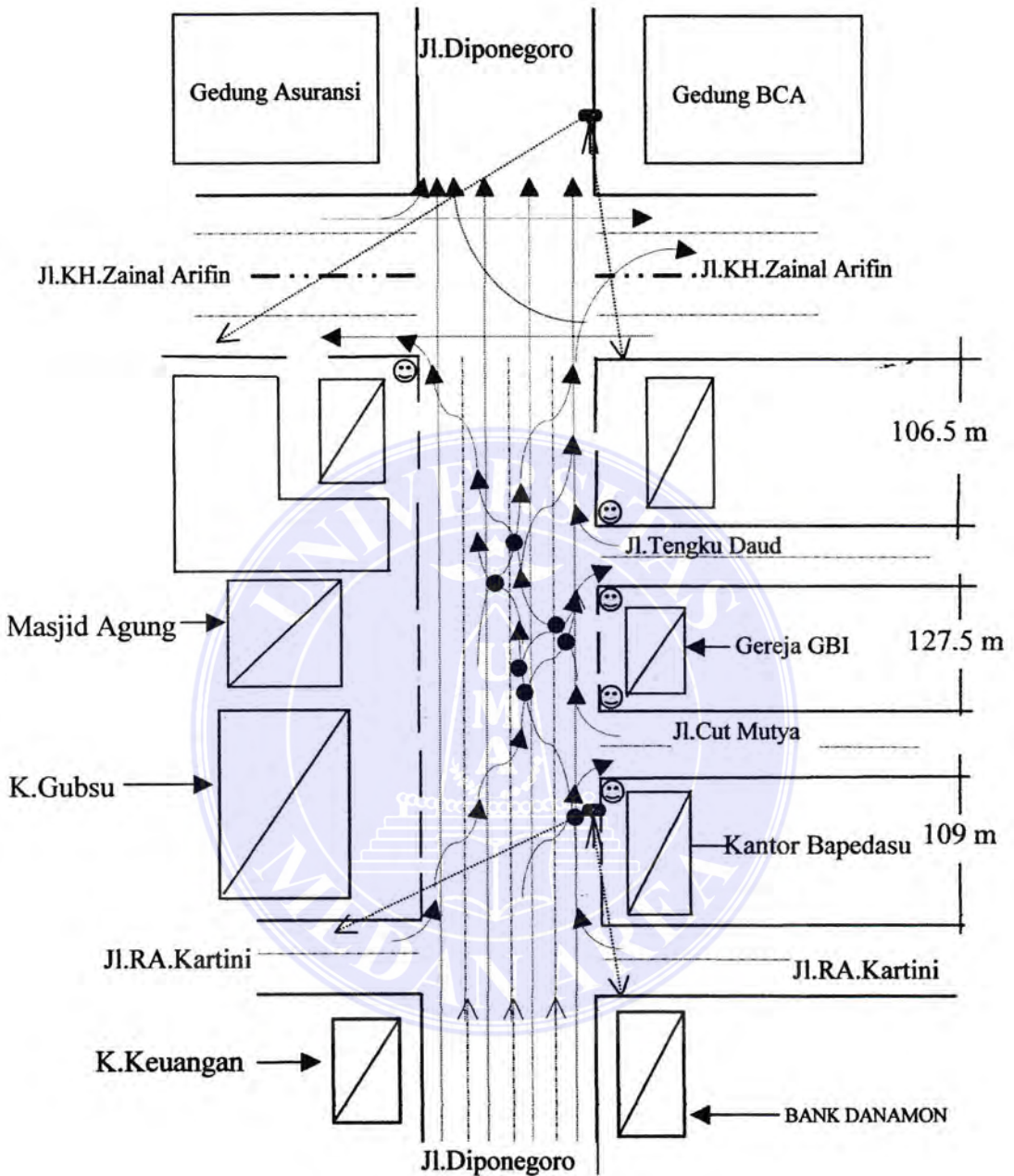
Pengumpulan data kondisi lalu lintas berupa volume dan kecepatan dilakukan dilapangan dengan alat perekam (video), pengambilan data dilakukan pada jam sibuk yaitu pukul 07.30 - 09.30, pukul 12.00 – 14.00 dan pukul 16.00 – 18.00 selama satu hari.

### 1.4.2 Study Literatur

Metodologi ini dengan menggunakan asumsi-asumsi dan teori yang diperoleh dari buku - buku literatur yang berhubungan dengan transportasi lalu lintas untuk mendapatkan suatu solusi atau penyelesaian masalah dalam penyajian tugas akhir ini.

## 1.6 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Jl Diponegoro mulai dari simpang Jl Kartini sampai ke simpang Jl. Z. Arifin.



Gambar 1.1 Denah Lokasi penelitian

Sumber: Data lapangan tahun 2009.

**1.7 . Sistematika Penulisan**

Bab I Berisikan tinjauan secara umum mengenai Titik Konflik, masalah-masalah Titik Konflik, maksud dan tujuan penulisan, pembatasan

UNIVERSITAS MEDAN AREA

masalah dan sistematika penulisan.

Document Accepted 28/8/23

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Bab II Berisi pembahasan singkat mengenai arus lalu lintas, pemilihan rute kondisi lingkungan, jenis-jenis jalinan, beberapa metoda untuk menghitung kapsaitas bagian jalinan bundaran, dan perilaku lalu lintas

Bab III Berisi tentang metode penelitian, survey pendahuluan, pemilihan lokasi, peralatan yang digunakan, variabel yang ditinjau, pengumpulan data, variabel yang diukur, penggolongan pengelompokan jenis kendaraan berdasarkan jenis kendaraan, dan pelat BK kendaraan.

Bab IV Berisi tentang pelaksanaan survey, perhitungan volume lalu lintas, perhitungan kecepatan rata rata ruang, perhitungan kerapatan lalu lintas, pengukuran arus bebas diruas , penyajian data kecepatan waktu tempuh arus bebas.

Bab V Berisi tentang kesimpulan dan saran



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Arus Lalu Lintas

Elemen lalu lintas utama pada awalnya adalah: komposisi lalu lintas atau klasifikasi, volume, hasil dan tujuan, kualitas dan biaya. Kemudian setelah diadakan studi lebih lanjut, terutama berkenaan dengan teori lalu lintas, maka dengan dasar teori lalu lintas disederhanakan menjadi 3 bagian yaitu: komposisi, volume, dan kualitas lalu lintas yang selanjutnya dipakai untuk menurunkan hubungan teori lalu lintas.

Perkembangan selanjutnya, hubungan teoritis lalu lintas ditujukan untuk memperkirakan konsekuensi – konsekuensi desain alternatif yang diterapkan. Penelitian yang berkenaan dengan arus lalu lintas yang sekarang ini dipusatkan pada penelitian terhadap variabel volume (*flow*), kecepatan (*speed*), dan kerapatan (*density*), yang mana ketiga variabel ini menggambarkan kualitas tingkat pelayanan yang dialami oleh pengemudi kendaraan.

#### 2.2 Pemilihan Rute

Pada saat sekarang ini jaringan jalan di kota – kota besar di Indonesia menghadapi permasalahan transportasi yang serius seperti terjadinya kemacetan lalu lintas. Ketidاكلancaran arus lalu lintas ini akan menimbulkan terjadinya tundaan dan biaya tambahan. Jadi dapat diasumsikan bahwa setiap pengendara memilih rute yang meminimumkan biaya perjalanan. Faktor utama yang sering dipertimbangkan orang dalam memilih rute yaitu:

### 1. Waktu tempuh (*Travel time*)

Waktu tempuh adalah waktu total perjalanan yang diperlukan termasuk waktu berhenti dan tundaan dari suatu tempat ke tempat lain melalui suatu rute tertentu. Waktu tempuh dapat diamati dengan dua cara, pertama dengan moda pengamatan bergerak, yaitu pengamat mengemudikan kendaraan survey di dalam arus lalu lintas dan mencatat waktu tempuhnya. Yang kedua adalah dengan mengamati sepotong ruas jalan dan mencatat waktu tempuh yang dibutuhkan kendaraan untuk bergerak dari satu titik pengamatan ke titik pengamatan lainnya.

### 2 Nilai waktu (*Time value*)

Nilai waktu adalah sejumlah uang yang disediakan oleh seseorang untuk dikeluarkan untuk satu unit perjalanan. Nilai waktu biasanya sebanding dengan nilai pendapatan perkapita, merupakan perbandingan yang tetap dengan tingkat pendapatan. Ini didasari asumsi bahwa waktu perjalanan tetap konstan sepanjang waktu.

### 3 Biaya perjalanan (*Journey cost*)

Biaya perjalanan dapat dinyatakan dengan bentuk uang, waktu tempuh dan jarak atau kombinasi ketiganya yang biasa disebut biaya gabungan. Dalam hal ini diasumsikan bahwa biaya total sepanjang perjalanan rute adalah jumlah dari biaya setiap ruas jalan yang dilalui. Jadi dengan mengetahui semua biaya setiap ruas jalan dapat ditentukan rute terbaik yang dapat dilalui pada jaringan jalan tersebut.

## 2.3 Titik Konflik (Jalanan)

Titik Konflik didefinisikan sebagai persilangan (pertemuan) dari dua arus

lalu lintas atau lebih yang berjalan dalam arah yang sama pada suatu potongan



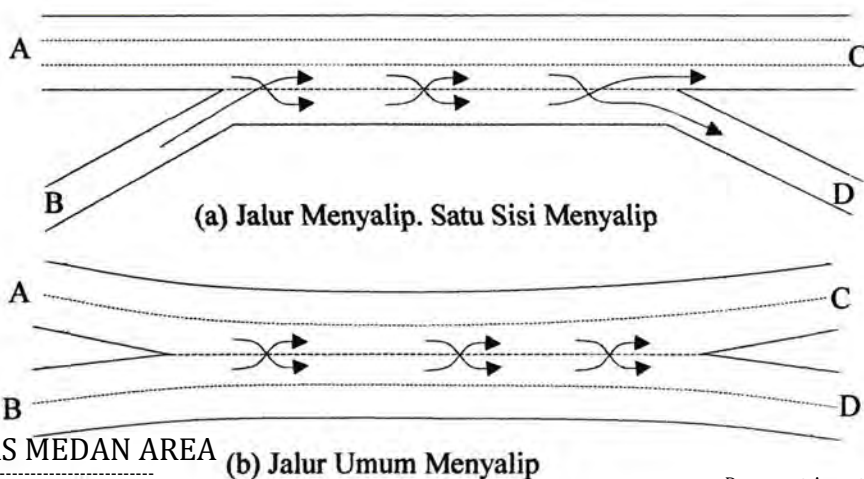
jalan tanpa bantuan alat bergabung menjadi satu kemudian berpisah kembali pada jarak tertentu.

### 2.3.1 Konfigurasi Titik Konflik

Konfigurasi Titik Konflik merupakan karakteristik geometrik penting yang berpengaruh besar terhadap kondisi operasi area jalinan. Konfigurasi menunjukkan jumlah dan penempatan lajur-lajur masuk dan keluar pada area jalinan, yang menentukan berapa banyak perpindahan jalur yang harus dilakukan. Penggolongan jenis konfigurasi didasarkan pada jumlah perpindahan lajur minimum yang harus dilakukan oleh kendaraan-kendaraan menjalin ketika melintasi area jalinan.

#### A. Titik Konflik Area Type A

Pada Titik Konflik area type A ini, tiap – tiap kendaraan menjalin harus melakukan minimal satu kali perpindahan lajur untuk menyelesaikan gerakan Titik Konfliknya. Gambar 2.1 menunjukkan dua contoh Titik Konflik area type A. ramp Titik Konflik section terbentuk bila *on-ramp* diikuti oleh *of ramp* dihubungkan dengan jalur bantu. Titik Konflik jenis ini disebut sebagai *one side weave* karena seluruh pergerakan Titik Konflik hanya terjadi pada satu sisi jalan saja.



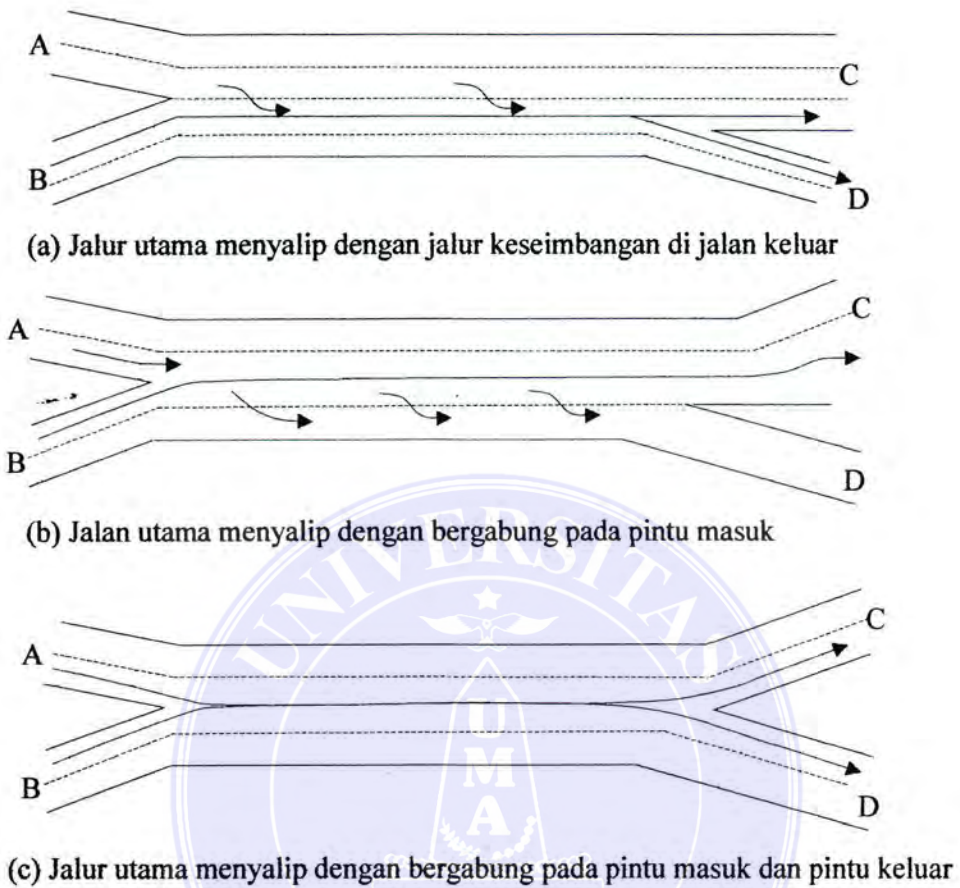


## B. Titik Konflik Area Type B

Dua karakteristik penting yang membedakan area type B dari yang lainnya adalah:

- a. Satu gerakan jalinan (Titik Konflik) dapat diselesaikan tanpa perpindahan lajur
- b. Gerakan jalinan (Titik Konflik) lainnya membutuhkan paling sedikit satu perpindahan lajur.

Gambar 2.2 (a) dan (b) memperlihatkan dua jalinan (Titik Konflik) area jenis ini, dinamakan gerakan B-C bila dilakukan tanpa perpindahan suatu lajur. Pada Gambar 2.2 (a) terdapat sebuah lajur yang bercabang ke masing-masing jalan keluar dimana salah satu gerakan Titik Konflik dapat diselesaikan melalui lajur ini tanpa perpindahan lajur. Sedangkan pada Gambar 2.2 (b) sebuah lajur dari titik A bergabung dengan dari sebuah lajur dari kaki B pada lokasi pertemuan jalan. Pada titik C memperlihatkan konfigurasi yang tidak lajim dimana terdapat penggabungan dan pemisahan lajur. Dalam hal ini, kedua gerakan Titik Konflik dapat dilakukan tanpa perpindahan lajur.



Gambar 2.2 Titik Konflik Area Type B  
 Sumber : USHCM 1985

C. Titik Konflik Area Tipe C

Karakteristik jalinan (Titik Konflik) area tipe C adalah:

- a. Satu gerakan Titik Konflik dapat diselesaikan tanpa perpindahan lajur.
- b. Gerakan Titik Konflik lainnya membutuhkan beberapa kali perpindahan lajur.

Pada Gambar 2.3.a gerakan B-C tidak membutuhkan gerakan perpindahan lajur, sementara gerakan A-D membutuhkan dua kali gerakan perpindahan lajur.

pemisahan lajur serta tidak mempunyai *crown line* (jalur utama). Desain relatif efisien pada gerakan Titik Konflik pada lajur terusan, sementara untuk menangani gerakan Titik Konflik yang besar pada arah lainnya relatif tidak efisien. Sedangkan Gambar 2.3 b) memperlihatkan *two side Titik Konflik area*. Titik Konflik ini terbentuk bila *on ramp* (jalan masuk) dari kanan diikuti oleh *off ramp* (jalan keluar) di sebelah kiri atau sebaliknya. Kendaraan yang berasal dari *on ramp* dan hendak menuju *off ramp* harus melintasi seluruh lajur jalan bebas hambatan untuk menyelesaikan manuver Titik Konfliknya. Untuk volume ramp yang besar, konfigurasi jenis ini sebaiknya dihindari.



Gambar 2.3 Titik Konflik Area Type C  
 Sumber: *USHCM 1985*

**2.3.2 Pembatasan Parameter Bagian Jalinan Tunggal**

Pembatasan besar arus volume menjalin ( $V_w$ ), dan total arus per lajur

( $V/N$ ), merupakan batas nilai dimana pada saat kondisi operasi yang lazim, harga-

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

harga tersebut tidak mungkin dilampaui. Pembatasan volume ratio ( $VR$ ) dan

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber  
 2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah  
 3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area  
 Access From (repository.uma.ac.id)28/8/23



jalanan ratio (R) menggambarkan suatu batasan dimana operasi jalanan (Titik Konflik) jarang terjadi pada harga-harga tersebut. Harga yang lebih besar dapat saja terjadi, tetapi ini berada di luar harga yang dapat dianalisa dengan metode ini, dan hasilnya sebagai pendekatan saja. Pembatasan panjang jalanan (L) menggambarkan suatu keadaan dimana kalau panjang jalanan melebihi batas tersebut, dianggap sudah tidak beroperasi sebagai bagian jalanan lagi, keadaan melebihi manuver-manoever bergabung dan berpisah.

Kapasitas jalanan tipe A sampai batas arus sebesar 1800 smp/jam. Hal ini disebabkan oleh keharusan bagi kendaraan menjalin untuk memotong jalur utama yang membatasi gerakan kendaraan untuk berpindah lajur. Konfigurasi tipe B dan C mampu menampung besar arus jalanan sampai 3000 smp/jam, karena fleksibilitas penggunaan jalur oleh kendaraan menjalin pada konfigurasi ini. Dalam keadaan normal, besar arus yang lebih besar dari harga batas ini tidak dapat ditampung oleh bagian jalanan dengan panjang yang sesuai dengan pembatasan yang diberikan dalam Tabel 2.1. Kalau panjang jalanan ditambah lagi sampai satu harga dimana perpindahan lajur jalanan tidak lebih kecil dari pada daerah dasar jalur bebas hambatan (*freeway segment*), maka besar arus jalanan menjadi tidak terbatas. Namun, karena panjang yang diperlukan untuk mencapai keadaan ini tidak dapat ditentukan secara cermat, kita perlu hati-hati apabila dijumpai suatu besar arus yang lebih besar dari pembatasan yang diberikan.

Tabel 2.1 Pembatasan parameter daerah Titik Konflik

Type konf	Vw Mp/jam	Vehicle/lan e Mp/jam	VR N	R	R	L
A	1800	1900	1		0.5	2000 (6100 m)
			2	1		
			3	0.45		
			4	0.35		
			5	0.22		
B	3000	1900	0.8		0.5	2500 (760 m)
C	3000	1900	0.5		0.4	2500 (760 m)

Sumber : USHCM 1985

Pembatasan maksimum V/R pada 1900 smp/jam /jalur juga berhubungan dengan pembatasan panjang. Peningkatan turbelensi yang diakibatkan oleh adanya gerakan menjalin membuat harga V/N tidak mungkin melebihi harga batasnya.

Pembatasan volume ratio menunjukkan karakter dari tiap-tiap jenis konfigurasi. Tipe A dimaksudkan untuk menangani arus jalinan yang lebih kecil yang merupakan minoritas dari arus lalu lintas. Karena kendaraan menjalin pada keadaan normal tidak akan menggunakan lebih dari 1,4 lajur, pembatasan V/R tergantung dari jumlah total jalur yang tersedia, dan harga ini akan menurun kalau N membesar. Konfigurasi ini sebaliknya tidak digunakan apabila proporsi arus menjalin melebihi harga batasannya.

Konfigurasi tipe C lebih banyak digunakan untuk menangani proporsi arus lalu lintas menjalin yang lebih besar, tetapi akan menjadi kurang efisien apabila arus menjalinnya mendominasi arus total. Hanya konfigurasi tipe B yang secara efektif mampu menangani situasi dimana  $VR > 0.50$  dan  $N > 2$ .

Harga maksimum jalinan ratio adalah 0,50, yang terjadi bila kedua jalinannya sama besar. Baik konfigurasi tipe A maupun tipe B tidak mempunyai



batasan tertentu terhadap R, karena keduanya bisa menampung arus jalinan yang sama tanpa problem operasional. Namun konfigurasi tipe C sangat efisien kalau arus jalinannya tidak sama. Hal ini disebabkan salah satu gerakan jalinannya harus diselesaikan dengan beberapa kali perpindahan jalur. Jenis ini biasanya tidak efisien apabila jalinan rasionya mencapai 0,40.

### 2.3.3 Kriteria Tingkat Pelayanan

Sebagai dinyatakan di atas tentang hubungan antara kecepatan, volume, atau kepadatan lalu lintas, kecepatan kendaraan akan berkurang dan keterbatasan pada pengemudi semakin besar dengan bertambahnya volume, "Tingkat Pelayanan" (*Level of Service*) umumnya digunakan sebagai ukuran dari pengaruh yang membatasi akibat peningkatan volume. Tingkat pelayanan didefinisikan sebagai ukuran kualitatif yang menggambarkan kondisi operasional dalam arus lalu lintas yang dipersepsikan oleh pengendara dan atau penumpang. Ukuran tingkat pelayanan ini dirangkum dari berbagai faktor, mencakup kecepatan, waktu pelayanan, kebebasan pengemudi, hambatan lalu lintas, kenyamanan kemudahan serta keselamatan.

Pada USHCM 1985 terdapat 6 tingkat pelayanan kondisi operasional dari yang terbaik sampai yang terburuk dan dinotasikan dari A sampai F. Tingkat A berarti kondisi yang hampir ideal; Tingkat E adalah kondisi lalu lintas sesuai kapasitasnya; dan Tingkat F adalah pada kondisi arus terpaksa (*forced flow*).

Dua tolak ukur terbaik untuk melihat tingkat pelayanan yaitu tingkat operasi atau kecepatan perjalanan dan perbandingan antara volume dan kecepatan, yang

disebut *v/c ratio*. Penjelasan singkat mengenai kondisi operasi dari berbagai

UNIVERSITAS MEDAN AREA

tingkat pelayanan adalah sebagai berikut:

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



Tingkat A : Arus bebas, kecepatan kendaraan dikendalikan oleh keinginan pengemudi, batas kecepatan dan kondisi fisik jalan.

Tingkat B : Arus stabil, kecepatan arus kendaraan mulai terbatas sedikit atau sama sekali tidak mengalami tingkat keterbatasan dalam kemampuan bergerak akibat kendaraan lain.

Tingkat C : Arus stabil kecepatan dan kemampuan bergerak kendaraan semakin terbatas.

Tingkat D : Mendekati arus tidak stabil, kecepatan yang layak masih dapat dipertahankan tetapi keterbatasan pada arus lalu lintas mengakibatkan kecepatan menurun. Kebebasan bergerak agak kecil sementara kenyamanan mengemudi relatif rendah.

Tingkat E : Volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan; kecepatan kendaraan hanya sekitar 30 mph; arus tidak stabil kendaraan sering berhenti pada waktu-waktu tertentu.

Tingkat F : Mencapai kondisi arus terpaksa (*forced flow*), kecepatan operasi sangat rendah, volume lebih kecil dari kapasitas, terbentuk antrian kendaraan.

Tingkat pelayanan pada bagian jalinan (Titik Konflik) berhubungan langsung dengan laju kecepatan jalan rata-rata (*Average Running Speed*) dari kendaraan menjalin dan tidak menjalin. Tingkat pelayanan diberikan secara terpisah antara kendaraan menjalin dan tidak menjalin untuk merefleksikan besarnya perbedaan kecepatan yang ada dan jenis operasinya. Pemisahan tingkat pelayanan ini akan memberikan hasil yang lebih akurat karena dapat

mencerminkan kondisi operasi yang sebenarnya. Kriteria tersebut diberikan pada Tabel 2.2

Berbeda dengan daerah dasar bebas hambatan, dimana kecepatan tidak begitu sensitif terhadap perubahan besar arus sampai sebesar 1600 smp/jam/lajur, kecepatan ada bagian jalinan sensitif terhadap perubahan besar arus di seluruh selang arus stabil. Hal ini akibat adanya turbelensi tambahan yang disebabkan oleh kendaraan menjalin beserta manuver-manuver perpindahan lajunya.

Tabel 2.2 Kriteria Tingkat Pelayanan.

Tingkat Pelayanan	Kecepatan Menjalin Rata-Rata Minimum		Kecepatan Tidak Menjalin Rata-Rata Minimum	
	MPH	Km/Jam	MPH	Km/Jam
A	55	88	60	96
B	50	80	54	86
C	45	72	48	77
D	40	64	42	67
E	35/30	56/48	35/30	56/48
F	<35/30	<56/48	<35/30	<56/48

Sumber: USHCM 1985

### 2.3.4. Tingkat Pelayanan Berdasarkan Kecepatan dalam Kota (Jalan Arteri)

Kecepatan kendaraan di dalam kota merupakan hasil pembagian jarak yang ditempuh dengan pembagian jarak yang ditempuh dengan waktu tempuh. Kecepatan ini lebih memperhatikan waktu keseluruhan untuk menyelesaikan perjalanan termasuk setiap hambatan karena kemacetan dan sebagainya.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)28/8/23



Untuk mengetahui waktu perjalanan yang dipergunakan dalam perhitungan ini termasuk waktu yang terjadi disebabkan oleh karena kemacetan lalu lintas maka waktu perjalanan yang diambil adalah total waktu perjalanan untuk melewati jarak tempuh dalam perjalanan untuk melewati jarak tempuh pada ruas jalan yang telah ditentukan

Tabel 2.3. Kriteria Tingkat Pelayanan Pada Jalan Arteri

Kelas Jalan Arteri	I	II	III
Tingkat Pelayanan	Kecepatan perjalanan Rata-rata (km/jam)		
A	=56,0	=48,8	=40,0
B	=44,8	=38,4	=30,4
C	=35,2	=28,8	=20,8
D	=27,2	=22,4	=14,4
E	=20,8	=16,0	=11,2
F	<16,0	<16,0	<11,2

Sumber : USHCM 1985

## 2.4 Jenis Jenis Jalanan

Dalam hal ini bagian jalinan dibagi dua tipe utama yaitu : bagian jalinan tunggal dan bagian jalinan bundaran, yang pertama dibahas yaitu : jalinan pada bagian bundaran yang diterangkan secara sekilas.

Apabila membahas mengenai jalinan pada bundaran maka harus diketahui kinerja Titik Konflik pada bundaran yang meliputi : kapasitas, tundaan rata-rata, panjang antrian rata-rata dan istilah arus belok kiri, belok kanan, lurus dan memutar.

Untuk menghitung kapasitas bagian jalinan bundaran digunakan beberapa metode:

### 1. Standard Inggris

Merekomendasikan kapasitas rencana persilangan seharusnya 85% dari

kapasitas praktis sebagai dihitung di bawah ini:

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



$$Q_p = \frac{160 - \omega(1 + \frac{e}{\omega})}{1 + \frac{\omega}{l}} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana:  $\omega$  = lebar bagian jalianan (m)

$e$  = lebar rata masuk jalianan (m)

$l$  = panjang Titik Konflik (m)

Formula di atas valid dalam kondisi berikut:

1. Tidak ada kendaraan berada pada pendekatan bundaran
2. Keadaan lapangan bundaran datar dan gradien pendekatan tidak melebihi 4%
3. Formula berdasarkan pada pengamatan bundaran aktual dari bundaran-

bundaran ini variabel-variabel yang teramati berada pada range yang ditunjukkan di bawah ini:

$$\omega = 9.1 - 18.0 \text{ m}$$

$$e/\omega = 0.63 - 0.95$$

$$\omega/l = 0.16 - 0.38$$

$$e_1/e_2 = 0.34 - 1.14 ; \text{ kendaraan berat } < 15\%$$

4. Bila dibatasi dengan melaksanakan pemakaian kapasitas praktis penuh, adjustment kapasitas arus di buat berikut:
  - a. Bila sudut masuk  $0^0 - 15^0$  berkurang 5%  $C_p$
  - b. Bila sudut masuk  $15^0 - 30^0$  berkurang 2.5%  $C_p$
  - c. Bila sudut masuk  $60^0 - 75^0$  berkurang 2.5%  $C_p$
  - d. Bila sudut masuk  $> 75^0$  berkurang 5%  $C_p$
  - e. Bila sudut masuk  $> 90^0$  berkurang 5%  $C_p$

### 2. Metode Jerman

Panduan dasar Jerman yang diadopsi juga oleh USHCM’85 didasarkan pada penelitian HARDER yang kemudian disederhanakan oleh JESSEN bagi pemakai praktis. Rumus dasar HARDER adalah:

$$G=q_p \frac{e^{-\beta}}{e^\alpha - 1} \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana : G = volume potensial maximum pergerakan minor (kend / jam)

$$\alpha = p \cdot t_f$$

$$\beta = p (t_g \cdot t_f)$$

$$p = q_p/3600 \text{ (kend / jam)}$$

t<sub>g</sub> = critical gap

t<sub>f</sub> = move-up time

Persamaan tersebut hanya berlaku bagi distribusi headway secara eksponensial untuk pergerakan major. HARDER juga meneliti pengaruh distribusi t<sub>g</sub> dan t<sub>f</sub> terhadap kapasitas G secara statistik dengan memasukkan faktor f kedalam pers (1)

$$G = f q_p \frac{e^{-\beta}}{e^\alpha - 1} \dots\dots\dots(2.3)$$

$$\text{Dimana : } f = 1 - q_p^2 \cdot 10^{-7}$$

Pendekatan ini didasarkan pada asumsi bahwa masing – masing pengendara menjaga *critical gap* t<sub>g</sub> selalu tetap selama mengantri di persimpangan. Diasumsikan bahwa ada ketergantungan t<sub>f</sub> terhadap t<sub>g</sub> yang bersifat pasti sesuai dengan persamaan berikut : t<sub>f</sub>= 0.6 t<sub>g</sub>. Untuk menghitung *impedance effect* nilai p<sub>o</sub> harus diketahui bagi masing - masing pergerakan minor. P<sub>o</sub> adalah probabilitas

dimana tidak ada kendaraan menunggu di pergerakan minor. Hal ini didasarkan pada persamaan berikut:

$$p_0 = \frac{G - q_n}{G - \gamma q_n} \dots\dots\dots(2.4)$$

dimana :  $\gamma = e^{(q_p \cdot t_g + q_n \cdot t_f) / 3600}$

Gagasan lain dari HARDER adalah masih berlaku menyangkut kapasitas N bisa di defenisikan sebagai berikut:

$$N = G - C \text{ (kend / jam)} \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana C adalah kapasitas cadangan yang besarnya konstan (dalam kend/jam) Pendekatan fundamental lainnya dari Harder yang masih berlaku saat ini adalah disebut dengan rumus "shared-Lane Capacity" dinyatakan dengan kapasitas maksimum L bagi lajur yang digunakan oleh pergerakan minor (=lajur gabungan):

$$\frac{1}{L} = \sum_{i=1}^k \frac{a_i}{L_i} \dots\dots\dots(2.6)$$

Dimana :

L = kapasitas lajur gabungan (kend / jam)

k = jumlah pergerakan minor pada lajur gabungan

$$a_i = \frac{q_{ni}}{\sum_{j=k}^k q_{nj}}$$

$L_i$  = kapasitas pergerakan minor i (kend / jam), hasil dari pers (1) atau (2) bagi pergerakan prioritas 2 atau sesudah dikurangi  $p_0$  bagi pergerakan minor bagi pergerakan prioritas 3 atau 4.



### 3. Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997

#### 3.1. Ratio menjalin ( $p_w$ )

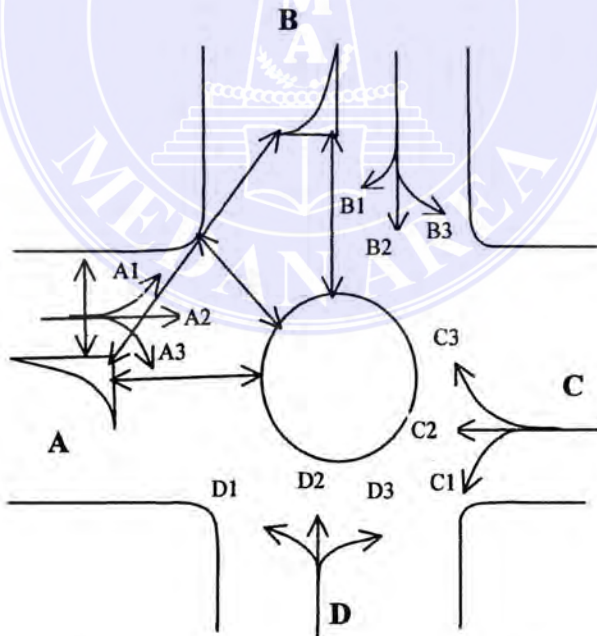
$$P_w = \frac{Q_w}{Q_{tot}} \dots\dots\dots( 2.7)$$

dimana :  $Q_w$  = Hitung arus menjalin total

$Q_{tot}$  = Hitung arus total

Nilai normal rasio jalinan  $p_w$  rasio belok pada bundaran dan faktor smp berikut dapat digunakan jika informasi yang lebih baik tidak tersedia.

3.2. Penentuan *Titik Konflik flow*  $Q_w$  ( arus menjalin ) dan penentuan *Titik Konflik section actual flow* ( arus masuk bagian jalinan )  $Q_{Tot}$  ( contoh perhitungan pada Gambar 2.4).



Gambar 2.4: Contoh Arus Lalu Lintas yang Terjadi

Seperti pada gambar di atas (Gambar 2.4) merupakan suatu bundaran dengan arus lalu lintas, sehingga dari gambar 2.4 kita dapat memperoleh perhitungan arus menjalin pada bundaran seperti ditunjukkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 2.4. Perhitungan arus menjalin pada bundaran

Bagian Jalinan	Arus Masuk Bundaran $Q_{masuk}$	Arus Masuk Bagian Jalinan ( $Q_{bel}$ )	Arus menjalin $Q_{out}$	Ratio menjalin $P_{out}$
AB	$A = ALT+AST+ART+AUT$	$A+D-DLT+CRT+CUT+BUT$	$A-ALT+DST+CRT+BUT$	$Q_{Qab}/Q_{AB}$
BC	$A = ALT+AST+ART+AUT$	$A+D-DLT+CRT+CUT+BUT$	$A-ALT+DST+CRT+BUT$	$Q_{Qab}/Q_{AB}$
CD	$A = ALT+AST+ART+AUT$	$A+D-DLT+CRT+CUT+BUT$	$A-ALT+DST+CRT+BUT$	$Q_{Qab}/Q_{AB}$
DA	$A = ALT+AST+ART+AUT$	$A+D-DLT+CRT+CUT+BUT$	$A-ALT+DST+CRT+BUT$	$Q_{Qab}/Q_{AB}$

Dimana: LT = Belok kiri

ST = Lurus

RT = Belok kanan

UT = Memutar

A,B,C,D Menyatakan arus lalu lintas

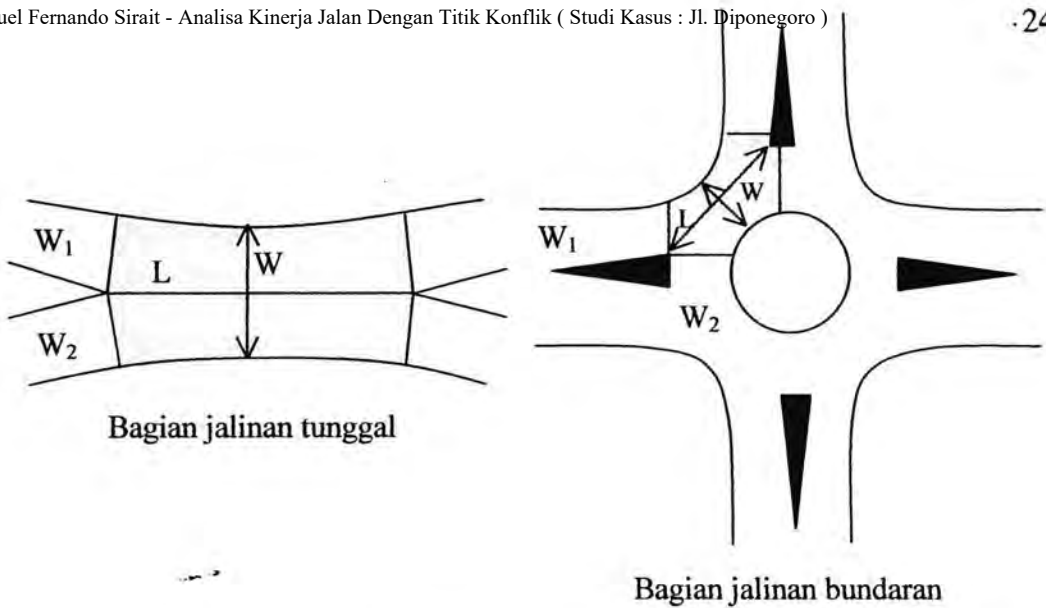
c) Parameter geometrik bagian jalan

- a. Lebar pendekat ( $W_1, W_2$ )
- b. Lebar masuk rata – rata ( $W_E$ )
- c. Lebar jalinan ( $W_w$ )
- d. Panjang jalinan ( $L_w$ )

Syarat yang harus dipenuhi:  $W_E = \frac{W_1 + W_2}{2} \dots\dots\dots(2.8)$

bila  $W_1 > W$ ,  $W_1 = W$

$W_2 > W$ ,  $W_2 = W$



Gambar : Bagian Jalinan Tunggal Dan Bagian Jalinan Bundaran

Sumber MKJI 1997

Bundaran paling efektif jika digunakan untuk persimpangan antara jalan dengan ukuran dan tingkat arus yang sama. Karena itu bundaran sangat sesuai untuk persimpangan antara jalan yang lebih besar, penutupan daerah jalinan mudah terjadi dan keselamatan bundaran menurun. Bundaran juga berfungsi untuk mengurangi kecepatan semua kendaraan yang berpotongan, dan membuat pengendara hati – hati terhadap resiko konflik dengan kendaraan yang lain.

Tingkat kecelakaan lalu lintas pada bundaran empat lengan telah diperkirakan sebesar 0.3 kecelakaan per juta kendaraan masuk dibandingkan dengan 0.43 pada persimpangan bersinyal dan 0.60 pada simpang tak bersinyal. Karena itu bundaran lebih aman dari persimpangan yang lain.

### 2.4.1. Parameter Geometrik Bagian Jalan

Parameter geometrik bagian jalinan jalan sangat diperlukan untuk perhitungan, dalam hal ini yang perlu diketahui yaitu:

a. Lebar pendekatan ( $W_1$ ,  $W_2$ ) dan lebar masuk rata – rata ( $W_E$ )



**2.4.2 Kapasitas Dasar Jaringan**

Kapasitas dasar dihitung dengan menggunakan rumus

$$C_0 = 135 \times W_w^{1.3} \times (1 + W_E/W_w)^{1.5} \times (1 - P_w/3)^{0.5} \times (1 + W_w/L_w)^{-1.8} \dots\dots\dots(2.9)$$

Dimana:  $W_w$  = variabel lebar jalinan

$W_E/W_w$  = rasio lebar masuk rata – rata / lebar jalinan

$P_w$  = rasio jalinan

$W_w/L_w$  = rasio lebar / panjang jalinan

Perhitungan kapasitas dasar untuk masing – masing bagian jalinan diselesaikan dengan menentukan hal – hal berikut ini:

- a. Tentukan faktor  $W_w = 135 W_w^{1.3}$
- b. Tentukan faktor  $W_E/W_w = (1 + W_E/W_w)^{1.5}$
- c. Tentukan faktor  $P_w = (1 - P_w/3)^{0.5}$
- d. Tentukan faktor  $W_w/L_w = (1 + W_w/L_w)^{-1.8}$

Faktor – faktor diatas diperlukan untuk menentukan besarnya kapasitas dasar ( $C_0$ )

**2.4.3 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (Fcs)**

Faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan berdasarkan jumlah penduduk kota (juta jiwa) sebagaimana tercantum dalam Tabel 2.5. di bawah ini:

Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (Fcs)

Ukuran Kota	Penduduk (juta jiwa)	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (Fcs)
Sangat kecil	< 0,1	0,82
Kecil	0,1 – 0,5	0,88
Sedang	0,5 – 1,0	0,94
Besar	1,0 – 3,0	1,00
Sangat besar	> 3,0	1,05

Sumber : MKJI, 1997, hal.4 – 34

#### 2.4.4 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping Dan Kendaraan Tak Bermotor ( $F_{RSU}$ )

Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan rasio kendaraan tak bermotor ditentukan dengan Tabel 2.6 perbedaan tabel berdasarkan kelas tipe lingkungan jalan kelas hambatan samping dan rasio kendaraan tak bermotor.

Kelas Tipe Lingkungan Jalan RE	Kelas Hambatan Samping SF	Rasio Kendaraan Tak Bermotor					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	>0,25
Komersil	Tinggi	0.93	0.88	0.84	0.79	0.74	0.77
	Sedang	0.94	0.89	0.85	0.8	0.75	0.7
	Rendah	0.95	0.9	0.86	0.81	0.76	0.71
Pemukiman	Tinggi	0.96	0.91	0.87	0.82	0.77	0.72
	Sedang	0.97	0.92	0.88	0.82	0.77	0.73
	Rendah	0.98	0.93	0.89	0.83	0.78	0.74
Akses Terbatas	Tinggi/Sedang/Rendah	1	0.95	0.9	0.83	0.8	0.75

Tabel 2.6 Faktor penyesuaian Tipe lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor ( $F_{RSU}$ )  
 Sumber : MKJI.1997. hal. 3 – 34

#### 2.4.5 Kapasitas Jalinan

Kapasitas total jalinan adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar ( $C_0$ ) yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (ideal) dengan faktor penyesuaian ( $F$ ) dengan mempertimbangkan pengaruh kondisi lapangan sesungguhnya terhadap kapasitas, model rumus kapasitas adalah sebagai berikut:

$$C_0 = 135 \times W_w^{1.3} \times (1+W_E/W_w)^{1.5} \times (1-P_w/3)^{0.5} \times (1+W_w/L_w)^{-1.8} \times F_{CS} \times F_{RS} \quad (2.10)$$

Variabel masukan ke dalam model untuk menentukan kapasitas (smp/jam) adalah seperti tercantum pada tabel 2.7 sebagai berikut:

Tabel 2.7 Tipe variabel dan data masukan

Tipe Variabel	Variabel dan Data Masukan	Faktor Model
Geometrik	Lebar masuk rata – rata $W_E$ Lebar jalinan $W_w$ Panjang jalinan $L_w$ Lebar / Panjang $W_w/L_w$	
Lingkungan	Lebar / Panjang $W_w/L_w$ Kelas ukuran kota CSJ Tipe lingkungan jalan RE Hambatan samping SF	FCS
Lalu lintas	Rasio kendaraan tak bermotor $P_{UM}$ Rasio Jalinan $P_w$	$F_{RSU}$

Sumber MKJI 97

## 2.5 Perilaku lalu lintas

### 2.5.1. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan bagian jalinan, dihitung sebagai berikut:

$$DS = Q_{smp}/C \dots\dots\dots(2.11)$$

Dimana  $Q_{smp}$  = Arus total (smp/jam) dihitung sebagai berikut:

$$Q_{smp} = Q_{kendaraan} \times F_{smp}$$

$$F_{smp} = (LV \% \times emp LV + HV \% \times emp HV + MC\% \times rmpMC)/100$$

$$C = \text{Kapasitas (smp/jam)}$$

Nilai emp untuk setiap kelompok kendaraan menurut MKJI 97 adalah:

- a. Kendaraan ringan (LV) = 1
- b. Kendaraan berat (HV) = 1,3
- c. Sepeda motor = 0,5

### 2.5.2 Kecepatan Tempuh Bagian Jalinan Tunggal

Kecepatan tempuh (km/jam) sepanjang jalinan dihitung dengan rumus empiris berikut :



$$V = V_o \times 0,5 \times [1+(1-D_s)^{0,5}] \dots\dots\dots(2.12)$$

$V_o$  = kecepatan arus bebas (km/jam) dihitung sebagai  $V_o = 43 \times (1-P_w/3)$

Dimana:  $P_w$  = Rasio arus jalinan tunggal

$D_s$  = Derajat kejenuhan

### 2.5.3 Waktu Tempuh Bagian jalinan Tunggal

Waktu tempuh bagian jalinan tunggal (TT) dihitung dengan menggunakan kecepatan tempuh dan panjang jalinan sebagai berikut:

$$TT = L_w \times 3,6/V$$

Dimana :  $l_w$  = Panjang jalinan

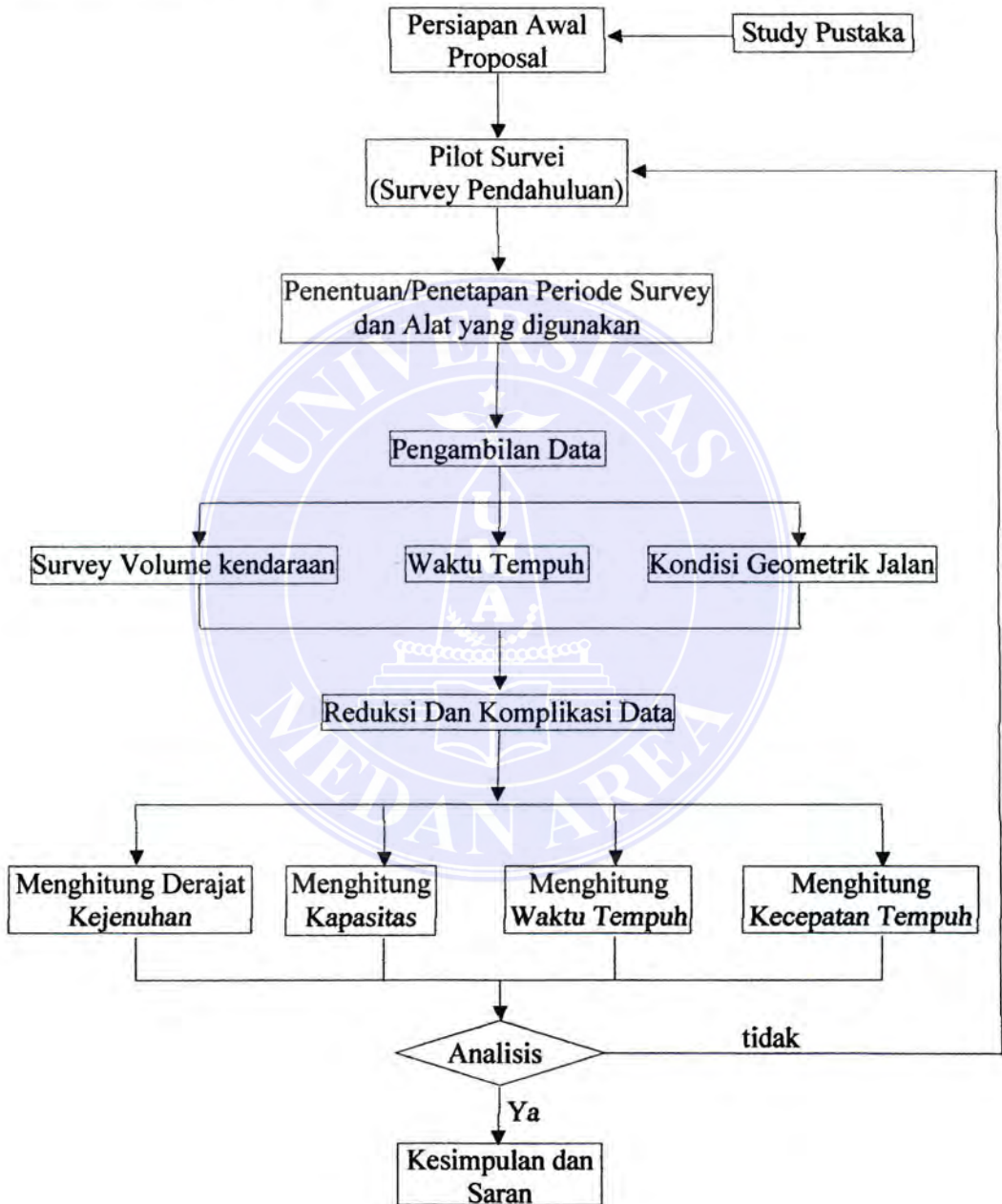
$V$  = Kecepatan tempuh



### BAB III

## METODE PENELITIAN

### 3.1. Prosedur Kerja Study



Gambar 3.1

### 3.2.Survey Pendahuluan

Survey pendahuluan adalah survey pada skala kecil yang dilakukan dengan tujuan:

1. Untuk mengetahui keadaan lapangan
2. Untuk mengetahui karakteristik arus lalu lintas
3. Untuk menentukan metode survey yang sesuai dilakukan di lapangan
4. Untuk mengetahui letak kamera yang sesuai di lapangan
5. Menaksir kebutuhan ukuran sampel
6. Untuk menentukan periode waktu pengamatan (karena keterbatasan dana, waktu pengamatan dilakukan hanya pada jam tertentu saja dan dilakukan selama 1 hari)

Hal ini sangat penting karena merupakan study pendahuluan pemilihan lokasi dan kondisi lapangan sebelum survey utama dilaksanakan. Fungsi utama survey pendahuluan ini adalah untuk menentukan lokasi pengamatan yang sesuai di ruas jalan dan untuk penempatan video agar lalu lintas yang di amati dapat dilihat dengan jelas.

Disamping itu fungsi lain yang diperoleh dari survey pendahuluan adalah kondisi karakteristik geometrik jalan berupa :

- a. Lebar pendekat masuk
- b. Lebar jalinan
- c. Panjang jalinan
- d. Sudut masuk
- e. Sudut keluar
- f. Kondisi lain seperti lampu penerangan tersedia atau tidak.



Untuk selanjutnya dapat dilakukan langkah-langkah yang memadai untuk merumuskan dan merancang metode survey yang siap diaplikasikan dalam survey skala besar.

### 3.3 Pemilihan lokasi

Dalam penelitian yang akan dilakukan terlebih dahulu dengan mengadakan survey awal atau (observasi). Khususnya ruang jalan Diponegoro, sekaligus untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya di lapangan sehingga memudahkan dalam pengambilan data primer di lapangan.

Sebelum menentukan lokasi yang akan dijadikan tempat survey maka perlu dijelaskan kriteria pemilihan lokasi yang akan dipakai :

- a. Daerah ruas jalan tersebut harus mempunyai arus lalu lintas padat dan pada ruas jalan tersebut harus terjadi jalinan (*Titik Konflik*)
- b. Pengaruh samping terhadap arus pada ruas jalan pengamatan seminimal mungkin.
- c. Ruas jalan tersebut terletak dipusat kota sehingga perlu untuk meningkatkan kinerja ruas jalan tersebut dari kelancaran arus lalu lintas di Kota Medan.

### 3.4 Peralatan Yang Digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa:

1. Video Camera
2. Monitor TV
3. Casette Video
4. Meteran

5. Payung untuk melindungi camera dari sinar matahari dan hujan
6. Tripod
7. Stop Watch
8. Sarana transportasi
9. Alat-alat tulis
10. Dan lain-lain

### 3.5 Variabel Yang Ditinjau

Data yang diperlukan dalam penelitian ini diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan secara manual, serta data sekunder sebagai pendukung. Terlebih dahulu dalam pengumpulan data harus dibuat ketentuan yang pasti dalam prosedur pengambilan data dan ketentuan – ketentuan praktis dibuat untuk memulai penelitian. Variabel yang di perlukan dalam penelitian ini adalah: kondisi geometrik kondisi ruas jalan, volume lalu lintas, waktu tempuh.

#### 3.5.1 Volume Lalu Lintas

Dalam hal ini yang dimaksud adalah volume lalu lintas dari masing – masing arah pergerakan. Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan dalam satuan mobil penumpang (smp) yang melewati satu ruas jalan. Dalam hal ini pengklasifikasian jenis kendaraan dibagi atas 4 jenis yaitu: kendaraan berat (HV), kendaraan ringan (LV), kendaraan bermotor (MC), kendaraan tak bermotor (UM).

#### 3.5.2 Waktu Tempuh

Waktu tempuh yang dihitung adalah waktu tempuh kendaraan untuk melewati satu ruas jalan yang telah ditentukan untuk masing – masing pergerakan.

Pada penelitian ini pengamatan waktu tempuh tiap – tiap kendaraan untuk

beberapa jenis kendaraan dipergunakan untuk mendapatkan rata – rata waktu tempuh untuk tiap pergerakan untuk masing – masing keadaan.

### 3.6 Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dimaksud adalah cara untuk mendapatkan data yang akurat yang dapat mendukung penelitian, baik berupa data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer didapat dari:

#### 1. Survey Kondisi Geometrik Ruas Jalan

Data kondisi geometrik ruas jalan diukur langsung dilapangan dan alat yang digunakan adalah : meter gulungan, alat tulis lembar kerja, 3 orang surveyor, serta alat - alat perlengkapan lainnya

#### 2. Survey Volume Lalu Lintas

Data dan volume lalu lintas, arah gerak, dan klasifikasi kendaraan direkam dalam video rekaman dan hasilnya dihitung dengan memutar kembali dilayar televisi dengan menggunakan beberapa orang surveyor. Periode waktu survey yaitu pada jam sibuk, untuk setiap time slice 15 menit, untuk berbagai jenis kendaraan yang melewati ruas jalan tersebut. Adapun alat-alat yang digunakan adalah:

- Dua set perlengkapan video perekam dan kaset video
- Statif dan alat peninggi guna pengambilan gambar yang ideal atau sudut kamera yang sesuai.

#### 3. Survey Waktu tempuh

Pada penelitian ini waktu tempuh untuk berbagai jenis kendaraan didapat dengan memutar ulang video tersebut, dimana yang dihitung adalah waktu yang



dibutuhkan dari berbagai jenis kendaraan untuk dapat melewati ruas Jalan Diponegoro.

### 3.7 Variabel yang Diukur

Variabel – variabel utama yang hendak diukur pada penelitian ini adalah: Volume kendaraan, waktu tempuh rata – rata masing – masing jenis kendaraan, dan waktu tempuh arus bebas. Volume didapat dengan mengetahui jumlah lalu lintas, jumlah masing – masing kendaraan yang dicatat pada satuan periode tertentu, selanjutnya ditabelkan dalam *time slice* yang ditentukan dalam periode yang diambil dari masing-masing arah ergerakannya, begitu juga kecepatan diambil beberapa data untuk masing –masing jenis kendaraan dan arah pergerakannya dan ditabelkan sesuai nomor *time slice* yang diurutkan.

### 3.8 Penggolongan Kelompok Jenis Kendaraan

Dalam tata cara pelaksanaan survey dan perhitungan lalu lintas secara manual disebutkan bahwa jumlah sampel yang diambil adalah seluruh kendaraan yang lewat yang mana dikelompokkan dalam :

#### 1. Kendaraan Ringan (Light Vehicle/LV)

Adalah semua jenis kendaraan bermotor roda empat yang termsuk di dalamnya adalah sebagai berikut:

- a. Mobil penumpang: yaitu kendaraan bermotor roda empat yang digunakan untuk angkutan penumpang dengan maksimum sepuluh orang termasuk pengemudi (sedan, oplet, minibus, station wagon)

b. *Pick – up* : mobil hantaran dan mikro truk dimana jenis kendaraan ini adalah kendaraan roda empat yang dipakai angkutan barang dengan berat total kurang dari 5 (lima) ton.

## 2. Kendaraan Berat (Heavy Vehicle/HV)

Yang termasuk dalam kelompok kendaraan ini adalah :

- c. Mikro bus ; semua kendaraan yang digunakan untuk angkutan penumpang dengan jumlah tempat duduk 20 buah termasuk pengemudi.
- d. Bus ; Semua kendaraan yang digunakan untuk angkutan penumpang dengan jumlah tempat duduk sebanyak 40 atau lebih termasuk pengemudi.
- e. Truk ; semua angkutan beroda empat atau lebih, termasuk disini adalah truk 2 as, truk 3 as, truk tangki, mobil gandengan, semi trailer, trailer.

## 3. Sepeda Motor (Motor Cycle/MC)

Kendaraan bermotor roda dua dengan jumlah penumpang maksimum dua orang termasuk pengemudi, termasuk disini adalah sepeda motor, scooter.

## 4. Kendaraan Tak Bermotor (Un motorized/ UM)

Kendaraan yang tidak menggunakan motor sebagai penggeraknya termasuk di dalamnya sepeda dan becak.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisa yang telah dilakukan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut.

Jumlah kendaraan yang melakukan Titik Konflik: kendaraan ringan 14836 unit, kendaraan berat 56 unit, sepeda motor 10979 unit, sedangkan kendaraan yang tidak melakukan Titik Konflik: kendaraan ringan 1048 unit, kendaraan berat 8 unit sepeda motor 732 unit, dimana kecepatan arus bebas di ruas adalah 33.8 km / jam, kecepatan arus bebas di Titik Konflik adalah 27.19 km/jam, sedangkan kecepatan rata – rata arus bebas diambil dari teori probabilitas persentase 85% adalah 53.76 km/jam.  $V_0$  rata-rata adalah 30.28 km/jam, Faktor DS rata – rata adalah 0.898, Tundaan minimum adalah 7.73 pada jam 16.00 – 17.00, Tundaan maksimum = 10.170 pada jam 07.30-08.30. Kapasitas minimum adalah 33092.97 smp/jam pada pukul 13.00-14.00, dan kapasitas maksimum adalah 33560.37 smp/jam pada pukul 08.30 – 09.30.

#### 5.2 Saran

- 1) Setelah diperoleh hasil analisa kapasitas dan kecepatan, penulis merasakan hasil yang diperoleh belum akurat, hal ini disebabkan karena pengamatan dilakukan hanya 6 jam dalam sehari karena terbatasnya dana, tenaga dan fasilitas lain yang mendukung.
- 2) Untuk pengambilan data pada waktu tertentu (malam hari), diperlukan peralatan yang lebih lengkap dalam pengambilan data.



3) Untuk mengurangi konflik pada ruas jalan Diponegoro sebaiknya kendaraan dari Jl. Cut Mutya ke Jl Diponegoro, dan kendaraan dari Jl Tengku daud ke Jl. Diponegoro sebaiknya kendaraan yang masuk ke Jl Diponegoro dari jalan Cut Mutya dan Jl Tengku Daud sebaiknya di alihkan, dan pada ruas Jl Diponegoro sebaiknya dibuat median jalan untuk mengurangi terjadinya Titik Konflik pada ruas Jl Diponegoro.



## DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Jendral Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum."Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)"No. 036/T/BM/1997, Juni 1997.

Ir Oloan Sitohang MT, Tesis Magister (Evaluasi Tundaan Di Simpang Berlampu Lalu Lintas Dengan Pengamatan Langsung Dan Model Matematis), 1999.

Salter, R.J, HighWay Traffic Analysis and Design", Revised Edition The Mac Millian Press Ltd, London, 1976.

Transportasi Reseach Board National Research Council,"Highway Capacity Manual" Washington .D.C.1985.

Transportation Reseach Board Natioanal Research Council, " High Way Capacity Manual,"Washington, D.C. 1994.

